

PRACOWNIA PROJEKTOWA

architekt Grażyna Stojek

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt: Samodzielny Publiczny Wojewódzki Szpital Zespolony
Przebudowa pomieszczeń na parterze budynku szpitala
na potrzeby centralnej diagnostyki obrazowej

Adres: Szczecin, ul. A. Sokołowskiego 11
działka nr 2/10 obręb 4015

Inwestor: Samodzielny Publiczny Wojewódzki Szpital Zespolony
71-455 Szczecin, ul. Arkońska 4

Nazwa opracowania: Projekt konstrukcji

Autor projektu: dr inż. Stefan Nowaczyk
upr. w specj. konstrukcyjno-budowlanej nr 74/Sz/78

Opracował: mgr inż. Kamil Cirko

Sprawdził: mgr inż. Mirosław Hamberg
upr. w specj. konstrukcyjno-budowlanej nr 4662/61

Tom: PB.2

Szczecin, marzec 2016

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- 1. Karta tytułowa**
- 2. Spis zawartości opracowania**
- 3. Spis rysunków**
- 4. Część opisowa projektu budowlanego**
- 5. Ekspertyza techniczna**
- 6. Obliczenia statyczne**
- 7. Rysunki.**

3. Spis rysunków:

PB.2/01	Rzut fundamentów	1:100
PB.2/02	Konstrukcja piwnicy oraz stropu nad piwnicą	1:100
PB.2/03	Konstrukcja parteru oraz stropu nad parterem	1:100
PB.2/04	Konstrukcja piętra oraz stropu nad piętrem	1:100
PB.2/05	Konstrukcja poddasza oraz stropu nad poddaszem	1:100

4.0 OPIS TECHNICZNY

1.0. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania:

- 1.1.1.** Projekt architektoniczno-budowlany przebudowy pomieszczeń na parterze budynku szpitala na potrzeby centralnej diagnostyki obrazowej SP WSZ w Szczecinie wykonany przez arch. Grażynę Stojek w marcu 2017 roku.
- 1.1.2.** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27.04.2012 r. poz. 463).
- 1.1.3.** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 22 września 2015r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z dnia 07.10.2015 r. poz. 1554).

1.2. Zakres opracowania

Część konstrukcyjną opracowano w zakresie wymaganym przepisami Prawa Budowlanego dla uzyskania pozwolenia na budowę. Jest jednocześnie podstawą do sporządzenia projektu wykonawczego konstrukcji niezbędnego do realizacji obiektu.

Ze względu na złożoność obiektu, dla jego prawidłowej realizacji konieczne jest sporządzenie projektu wykonawczego oraz zapewnienie pełnej koordynacji międzybranżowej.

Konstrukcję zaprojektowano według metody stanów granicznych nośności i użytkowania w oparciu o normy:

PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości

PN-82/B-02001 – Obciążenia budowli. Obciążenia stałe

PN-82/B-02003 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-03264.2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone.

Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-03002: 1999 – Konstrukcje murowane niezbrojone.

Projektowanie i obliczanie.

1.3. Założenia projektowe

- roboty budowlano – konstrukcyjne prowadzone będą zgodnie z normami i warunkami technicznymi obowiązującymi na terenie Polski

- zastosowane materiały, wyroby będą posiadały aktualne atesty, świadectwa jakości i certyfikaty wymagane przepisami szczegółowymi.

2.0. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH:

2.1. FUNDAMENTY:

2.1.1. Fundamenty istniejące

Interwencji nie projektuje się.

2.1.2. Fundamenty projektowane

Pod projektowanymi słupami stalowymi zaprojektowano monolityczne stopy żelbetowe. Stopy należy wykonać z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S).

Przy wykonywaniu fundamentów należy zwrócić uwagę aby były posadowione na gruncie rodzimym. Bezwzględnie należy usunąć warstwę nasypów oznaczonych w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn. Jeżeli po wykonaniu wykopu pod fundamenty stwierdzi się w wykopie grunt nasypowy, oznaczony w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn, to należy go usunąć i poziom posadowienia regulować grubością zagęszczonej podsypki żwirowej lub warstwą chudego betonu (C8/10). Fundamenty należy posadowić na warstwie chudego betonu C8/10.

Izolacje fundamentów wykonać zgodnie z projektem arch.

UWAGA: W przypadku napotkania elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

2.2. ŚCIANY:

2.2.1. Ściany istniejące:

Murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem.-wap.

Wszystkie wybicia otworów drzwiowych należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym. W przypadku braku szczegółowych informacji, lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych. Przed przystąpieniem do wyburzeń konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć.

UWAGA: Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem nadproży i podciągów, należy wykonać odkrywki istniejących stropów i skontaktować się z projektantem.

2.2.2. Projektowane ściany działowe:

Nowe ściany działowe zaprojektowano z bloczków z betonu komórkowego grubości 12 cm. Nowe ściany działowe obudowujące gabinety, w których do badań będą wykorzystywane promienie rtg, zaprojektowano z cegły pełnej grubości 12 cm.

2.2.3. Zamurowania:

Zamurowania w istniejących ścianach działowych należy wykonać z cegły dziurawki.

Zamurowania w istniejących ścianach nośnych - z cegły pełnej na zaprawie cem.-wapiennej marki 5 (MPa), wymagana odporność ogniowa REI 60. Mur istniejący i projektowany łączyć na strzępia.

2.3. SŁUPY:

Zaprojektowano słupy stalowe z rur kwadratowych Rk100x5 ze stali S235JR. Słupy należy posadzić na stopach fundamentowych.

2.4. NADPROŻA I PODCIĄGI:

Podciągi monolityczne żelbetowe zaprojektowano z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIIN (BSt500S). Nadproża żelbetowe prefabrykowane z belek strunobetonowych, np. NSB71 lub równoważne.

Nadproża i podciągi z elementów stalowych walcowanych – stal S235JR. Ilość belek stalowych, ich wielkość przedstawiono na rysunkach zestawieniowych. Belki opierać na poduszkach betonowych z betonu C20/25 grubości min. 20cm na głębokości 25cm. Obudowane płytami GKF w kompletnym systemie (odporność ogniowa obudowy EI 60) do uzyskania klasy odporności ogniowej R 60.

Kolejność wykonywania robót w części istniejącej:

- a) Podstemplować istniejący strop;
- b) Wykuć otwory w ścianie umożliwiające wykonanie poduszek betonowych;
- c) Wykuć poziomą bruzdę na głębokość $\frac{1}{2}$ grubości ściany o wysokości umożliwiającej założenie belki stalowej;
- d) Założyć belkę stalową, przestrzeń między belką a murem wypełnić warstwą zaprawy szybkowiążącej bezskurczowej, wbijając dodatkowo kliny stalowe; Aby zapewnić dostateczną przyczepność tynku zalecane jest owinięcie dwuteowników siatką stalową.
- e) Wykuć poziomą bruzdę na głębokość $\frac{1}{2}$ grubości ściany z drugiej strony muru;
- f) Założyć belkę stalową przestrzeń między belką a murem wypełnić warstwą zaprawy szybkowiążącej, wbijając dodatkowo kliny stalowe. Aby zapewnić dostateczną przyczepność tynku zalecane jest owinięcie dwuteowników siatką stalową.

- g) Belki stalowe połączyć za pomocą śrub M16 kl. 5.8 co 50 cm, stosując tuleje dystansowe. Stosować nie mniej niż dwie śruby w każdym nadprożu.
- h) Wykuć otwór w ścianie do projektowanego wymiaru.
- i) Zdemonstrować stemplowanie

Uwaga: Elementy stalowe zamawiać po uprzednim sprawdzeniu ich wymiarów na budowie.

W przypadku braku szczegółowych informacji, lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób, aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych.

2.5. STROPY NAD PIWNICĄ:

Istniejące stropy gęstożebrowe z pustaków żużlobetonowych o gr. 15cm o rozstawie 45cm oraz masywne stropy żelbetowe.

Pod pomieszczeniami z urządzeniami medycznymi projektuje się wzmocnienie stropu za pomocą podparcia belkami stalowymi ze stali S235JR. Wielkość i ilość belek wg rys. złożeniowych.

Otwory w stropach należy zaślepić za pomocą płyty żelbetowej gr. 12cm.

UWAGA: Wzmocnienie pod urządzenie TK może ulec zmianie po dokonaniu wyboru konkretnego sprzętu medycznego przez inwestora.

2.6. STROPY NAD PARTEREM:

Istniejące stropy masywne ceramiczne, monolityczne żelbetowe oraz drewniane.

W pomieszczeniu z podwieszanym urządzeniem RTG do stropu zaprojektowano ruszt stalowy ze stali S235JR. Wielkość i ilość belek wg rys. złożeniowych.

Otwory w stropach należy zaślepić za pomocą płyty żelbetowej gr. 12cm.

2.7. KLATKI SCHODOWE:

Projektuje się wyburzenie istniejącej klatki schodowej i wykonanie nowej jako płytowej monolitycznej żelbetowej z betonu C20/25, zbrojonej stalą A-IIIIN (BSt500S).

2.8. WIĘŻBA DACHOWA:

Projektuje się wzmocnienie istniejących płatwi nad wyburzonymi ścianami stolcowymi. Wzmocnienie zaprojektowano z obustronnych nadbitek drewnianych z drewna klasy C24.

UWAGA: Przed przystąpieniem do wyburzeń ścian stolcowych na poddaszu należy dokonać odkrywek i skontaktować z projektantem w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań.

2.9. IZOLACJE

Izolacje przeciwwilgociowe, termiczne wykonać zgodnie z projektem architektonicznym.

3.0. ZABEZPIECZENIE OGNIOPRONNE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANYCH

Przeznaczenie budynku – zabiegowe poradnie specjalistyczne i diagnostyka obrazowa, kategoria zagrożenia ludzi - ZL II

Klasa odporności pożarowej budynku – B

Wymagana odporność ogniowa elementów budynku :

- główna konstrukcja nośna - R 120
- stropy - REI 60
- ściany zewnętrzne - EI 60
- ściany wewnętrzne nośne - EI 30
- konstrukcja dachu - R 30 (poza opracowaniem)
- przekrycie dachu - R 30 (poza opracowaniem)

Wymagane są materiały nie rozprzestrzeniające ognia.

3.1. Elementy żelbetowe:

Należy zapewnić nośność konstrukcji przez określony czas poprzez przyjęcie odpowiednich otulin zbrojenia konstrukcyjnego zgodnie z opracowaniem ITB: Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 409/2005, Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową, Warszawa 2005.

3.2. Elementy stalowe:

Odsłonięte powierzchnie belek stalowych, po oczyszczeniu z rdzy wg PN EN ISO 12994-4 (lub ISO 8501-1) do stopnia SA 2 1/2, odpyleniu, odtłuszczeniu i naniesieniu warstwy antykorozyjnej pokryć powłoką ogniochronną o grubości odpowiadającej wymaganej klasie odporności ogniowej elementu lub obudować płytami G-K.

3.3. Elementy drewniane:

Wszystkie elementy drewniane w budynku powinny być zaimpregnowane do stanu NRO preparatami ogniochronnymi posiadającymi aprobaty, poprzez nasycenie w masie. Aplikacja preparatu wg wytycznych producenta.

4.0. UWAGI KOŃCOWE

- 4.1.** Podstawą do realizacji konstrukcji mogą być jedynie projekty wykonawcze, opracowane na podstawie projektu budowlanego przez uprawnionych projektantów i uzgodnione z autorami projektu.

- 4.2.** Wszystkie wybicia otworów drzwiowych i okiennych należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym. W przypadku braku szczegółowych informacji lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych.
- 4.3.** Prace budowlane należy prowadzić pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem zasad sztuki budowlanej, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Warszawa, 2004 oraz z zachowaniem zasad BHP i z zastosowaniem sprzętu i materiałów ochrony osobistej każdego pracownika.
- 4.4.** W trakcie realizacji obiektu należy stosować materiały i wyroby posiadające obowiązujące świadectwa dopuszczalności do stosowania w budownictwie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, a jeśli są przedmiotem norm państwowych - zaświadczenie producenta potwierdzające ich zgodność z postanowieniami odpowiednich norm.
- 4.5.** Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych, w szczególności zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.) i aktami wykonawczymi do niej.
Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.
- 4.6.** Nieodłączną częścią opracowania są projekty branży architektura i instalacje.
- 4.7.** Kierownik budowy powinien sporządzić szczegółowy plan bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie oraz opracować technologię wykonania robót budowlanych..
- 4.8.** Wszelkie uzupełnienia i zmiany mogą być dokonane jedynie w ramach nadzoru autorskiego.
- 4.9.** W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania

dr inż. Stefan Nowaczyk

Uprawnienia budowlane nr 74/Sz/78 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (na podstawie § 6 ust.3, § 5 ust. 1, § 7, § 13 ust.1 pkt. 2 Rozporządzenia MGTiOŚ z dnia 20.02.1975, Dz.U. Nr 8, poz.46) Zaświadczenie nr 76 (na podstawie § 17, 18 i 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11.01.1994, Dz.U. Nr 16, poz. 55)

5.0. EKSPERTYZA TECHNICZNA

1. DANE OGÓLNE:

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA :

Przedmiotem ekspertyzy jest fragment budynku głównego Specjalistycznego Szpitala im. prof. A. Sokołowskiego w Szczecinie. Budynek położony jest na wydzielonym terenie szpitala w Zdunowie, przy ul. A. Sokołowskiego 11, na działce nr 2/10 obręb 4015.



Fot. 1: Zakres opracowania: Źródło: *zumi.pl*



Fot. 2: Fragment elewacji północnej;

Budynek, w którym znajdują się pomieszczenia objęte opracowaniem to budynek cztero i pięciokondygnacyjny, całkowicie podpiwniczony, przekryty wysokim dachem, krytym, dachówką. W części środkowej są dwie pełne kondygnacje nadziemne (parter i piętro) oraz poddasze,

częściowo użytkowane. Części skrajne – wschodnia i zachodnia, mają po trzy pełne kondygnacje oraz częściowo użytkowane poddasza. Pomieszczenia objęte opracowaniem zlokalizowane są na wysokim parterze, w środkowej części starego budynku i stanowią wydzielony zespół, przed rozbudową użytkowany jako blok operacyjny. Obecnie pomieszczenia nie są użytkowane. Wejście do zespołu pomieszczeń – z łącznika prowadzącego do nowego budynku i do wejścia głównego do szpitala.

Budynek został zrealizowany w systemie tradycyjnym w układzie podłużnym.

Budynek wyposażony jest w instalację kanalizacyjną, wodną, gazową, c.o, elektryczną, teletechniczną.

1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA :

Celem opracowania jest :

- ocena stanu technicznego elementów budynku pod kątem budowlanym;
- analiza nośności elementów budowlanych;
- analiza możliwości przebudowy pomieszczeń budynku szpitalnego w SPWSZ w Szczecinie na potrzeby centralnej diagnostyki obrazowej.

1.3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA:

- 1.3.1. Wizja lokalna przeprowadzona w dniu 01.10.2015 r.
- 1.3.2. Koncepcja architektoniczna przebudowy pomieszczeń budynku szpitalnego w SPWSZ w Szczecinie na potrzeby centralnej diagnostyki obrazowej wykonana przez arch. Grażynę Stojek w 2017 roku.
- 1.3.3. Ustawa – Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- 1.3.4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 roku, poz. 690, z późniejszymi zmianami).
- 1.3.5. Zużycie obiektów budowlanych oraz podstawowe nazewnictwo budowlane. WACEOB, Warszawa, 2000 r.

2. ANALIZA STANU ISTNIEJĄCEGO KONSTRUKCJI BUDYNKU

2.1.FUNDAMENTY.

Fundamentów nie badano. Podczas wizji budynku nie stwierdzono pęknięć i zarysowań świadczących o przeciążeniu fundamentów.

2.2. ŚCIANY.

2.2.1. ŚCIANY PIWNIC:

Podczas badań ścian stwierdzono:

- ściany podłużne korytarza grubości 51 cm; murowane z cegły ceramicznej pełnej; nietynkowane; białkowane;



Fot. 3: Ściana wewnętrzna piwnicy: ściany podłużne korytarza grubości 51 cm; murowane z cegły ceramicznej pełnej; nietynkowane; białkowane;

- w ścianie kominy; w dolnej części rewizje;



Fot. 4: Ściana wewnętrzna piwnicy: w ścianie kominy; rewizje;

- nadproża w ścianach wewnętrznych ceglane; odcinkowe;



Fot. 5: Ściana wewnętrzna piwnicy: nadproża w ścianach wewnętrznych ceglane; odcinkowe;

- lokalnie w ścianie poprzecznej wnęka przesklepiona łukiem odcinkowym;



Fot. 6: Ściana wewnętrzna piwnicy: lokalnie w ścianie poprzecznej wnęka przesklepiona łukiem odcinkowym;

- ścianki działowe w piwnicy o grubości 6 i 12 cm;



Fot. 7: Ściana wewnętrzna piwnicy: ścianki działowe w piwnicy o grubości 6 i 12 cm;

2.2.2. ŚCIANY PARTERU:

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych wykonane jako murowane z cegły ceramicznej pełnej.

Badając ściany stwierdzono:

- w pomieszczeniu nr 025 ściany pokryte płytkami ceramicznymi;



Fot. 8: Pomieszczenie nr 025: ściany pokryte płytkami ceramicznymi;

- ścianki działowe pokryte płytkami ceramicznymi;



Fot. 9: Pomieszczenie 001: ścianki działowe pokryte płytkami ceramicznymi;
 - ściany w pomieszczeniu nr 028 tynkowane i malowane;



Fot. 10: Pomieszczenie nr 028: ściany tynkowane i malowane;
 - zarysowanie na ścianie poprzecznej będące kontynuacją zarysowania z sufitu;



Fot. 11: Pomieszczenie 028: zarysowanie na ścianie poprzecznej będące kontynuacją zarysowania z sufitu;

- ściana działowa pomiędzy pomieszczeniami 015 i 016 o grubości 6 cm z okładziną z płytek;



Fot. 12: Pomieszczenie nr 015: ściana działowa pomiędzy pomieszczeniami 015 i 016 o grubości 6 cm z okładziną z płytek;

- ściany korytarza tynkowane malowane;



Fot. 13: Pomieszczenie 004: ściany korytarza tynkowane malowane;

Ogólny stan techniczny ścian zewnętrznych i wewnętrznych jest zadowalający. Stwierdzone pęknięcia i zarysowania nie stanowią niebezpieczeństwa utraty stateczności.

2.3. STROPY:

2.3.1. Stropy nad piwnicami:

Podczas badań stropów stwierdzono:

- w pomieszczeniu piwnicznym pod pomieszczeniem 029 strop płytowo-żebrowy;



Fot. 14: Piwnice: w pomieszczeniu piwnicznym pod pomieszczeniem 029 strop płytowo-żebrowy;

- żebra o wysokości 15 cm i szerokości 8 cm w rozstawie co 50 cm;

- żebro zbrojone dwoma prętami gładkimi $\varnothing 16$ mm i jednym $\varnothing 8$ mm;



Fot. 15: Piwnice: żebro zbrojone dwoma prętami gładkimi $\varnothing 16$ mm i jednym $\varnothing 8$ mm;

- pod помещением nr 028 w części strop płytowo-żebrowy; w części strop płaski;



Fot. 16: Piwnice: pod помещением nr 028 w części strop płytowo-żebrowy; w części strop płaski;

- w помещениu piwnicznym pod помещением 015 strop płytowo-żebrowy; żebra o wysokości 15 cm i szerokości 12 cm w rozstawie co 53 cm;



Fot. 17: Piwnice: w pomieszczeniu piwnicznym pod pomieszczeniem 015 strop płytowo-żebrowy; żebra o wysokości 15 cm i szerokości 12 cm w rozstawie co 53 cm;

- pod pomieszczeniami 011 i 012 strop gęstożebrowy z monolitycznymi żebrami;
- pustaki żużłobetonowe o wysokości 15 cm i szerokości 45 cm;



Fot. 18: Piwnice: pod pomieszczeniami 011 i 012 strop gęstożebrowy z monolitycznymi żebrami; pustaki żużłobetonowe o wysokości 15 cm;

- żebro z dwóch prętów $\varnothing 16$ mm w rozstawie co 5 cm;



Fot. 19: Piwnice: żebro z dwóch prętów $\varnothing 16$ mm w rozstawie co 5 cm;

- na pustakach płyta żelbetowa grubości 8 cm; na posadce płytki ceramiczne;



Fot. 20: Piwnice: na pustakach płyta żelbetowa grubości 8 cm; na posadce płytki ceramiczne;

2.3.2. Stropy nad parterem:

Podczas badań stropu od strony pomieszczeń parteru stwierdzono:

- nad pomieszczeniem nr 025 strop masywny
- w suficie świetliki;



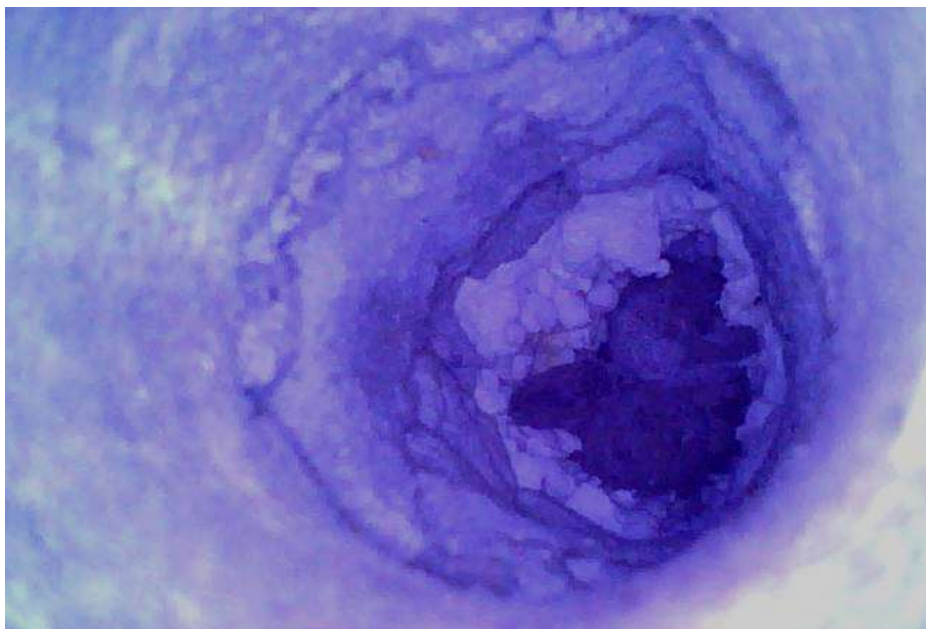
Fot. 21: Fragment stropu w pomieszczeniu nr 025: w suficie świetliki;

- w pomieszczeniu nr 023 do sufitu montowane urządzenia;



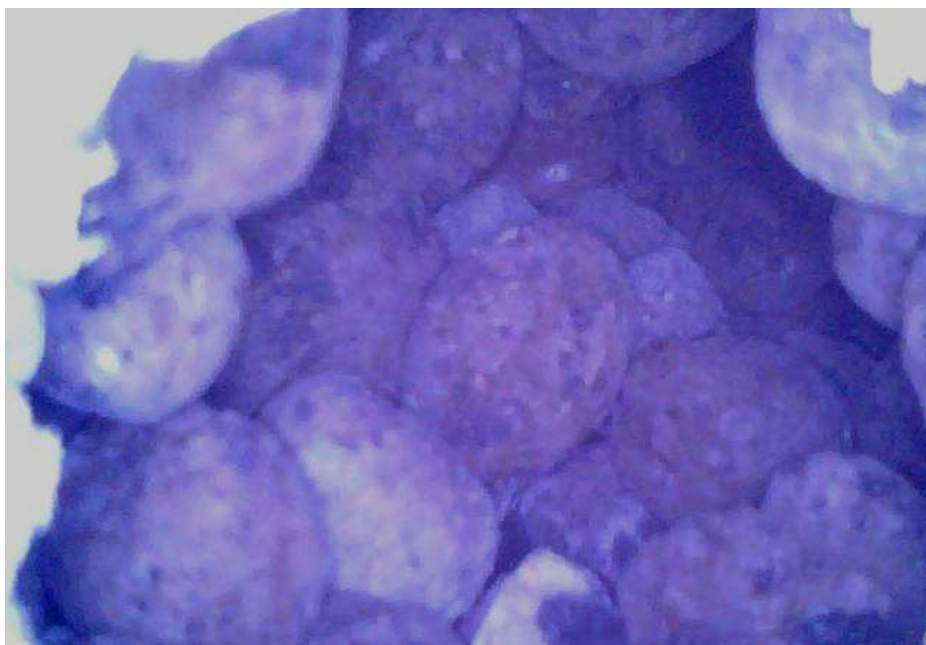
Fot. 22: Fragment stropu w pomieszczeniu nr 023: w pomieszczeniu nr 023 do sufitu montowane urządzenia;

- w wykonanej odkrywce stwierdzono płytę stropową grubości 12 cm od góry pokrytą styropianem grubości 5 cm;



Fot. 23: Odkrywka w pomieszczeniu nr 023: na płycie grubości 12 cm warstwa styropianu grubości 5 cm;

- na styropianie warstwa keramzytu;



Fot. 24: Odkrywka w pomieszczeniu nr 023: na styropianie warstwa keramzytu;

- w pomieszczeniu nr 028 podciąg;



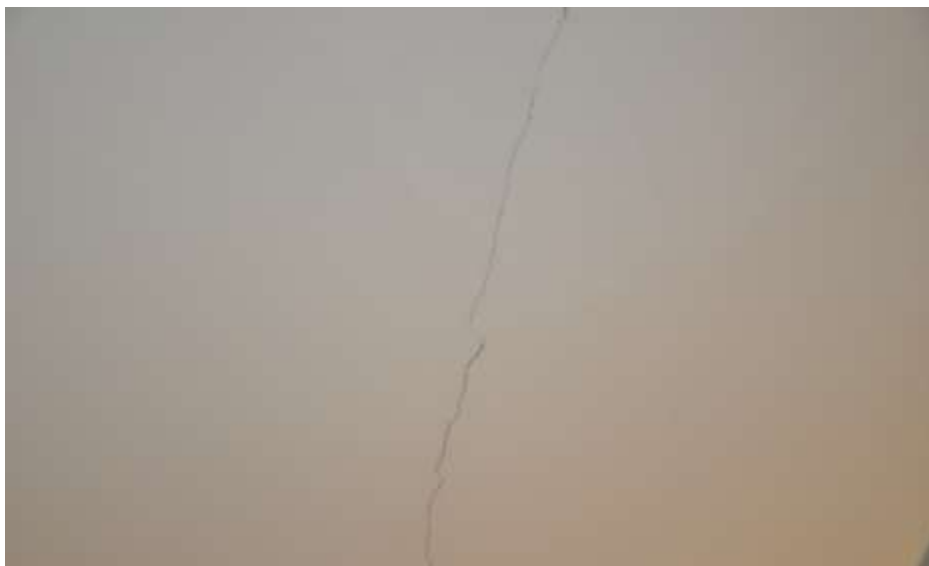
Fot. 25: Fragment stropu w pomieszczeniu nr 028: podciąg żelbetowy;

- na przedłużeniu podciagu nadproże łukowe;



Fot. 26: Fragment stropu w pomieszczeniu nr 028: na przedłużeniu podciagu nadproże łukowe;

- na suficie rysa równoległa do podciagu w odległości 14 cm od narożnika ściany;



Fot. 27: Fragment stropu w pomieszczeniu nr 028: na suficie rysa równoległa do podciągu w odległości 14 cm od narożnika ściany;

- w wykonanej odkrywce stwierdzono: w części strop ceramiczny Kleina; w części strop o konstrukcji drewnianej;
- elementy drewniane lokalnie porażone biologicznie;



Fot. 28: Odkrywka w pomieszczeniu nr 028: elementy drewniane lokalnie porażone biologicznie;

Ogólnie stan techniczny stropów istniejących jest zadowalający.

2.4. SCHODY:

Schody wewnętrzne zostały wykonane jako płytowe, żelbetowe;

Podczas badań schodów stwierdzono:

- stopnie i podstopnice wyłożone lastryko;
- stopnie ze śladami naturalnego zużycia;



Fot. 29: Fragment biegu schodowego: stopnie i podstopnice wyłożone lastryko; stopnie ze śladami naturalnego zużycia;

- zarysowania płyty spocznika;



Fot. 30: Fragment schodów: zarysowania płyty spocznika;

Stan techniczny schodów jest zróżnicowany od zadowalającego po zły.

2.5. WIĘŻBA DACHOWA:

Więżba dachowa o konstrukcji drewnianej;

Podczas badań stwierdzono:

- więźba o konstrukcji płatwiowo-kleszczowej;
- na połaciach tynk na trzcinie;



Fot. 31: Fragment konstrukcji dachu: więźba o konstrukcji płatwiowo-kleszczowej; na połaciach tynk na trzcinie;

- w dachu lukarny o konstrukcji drewnianej;



Fot. 32: Fragment konstrukcji dachu: w dachu lukarny o konstrukcji drewnianej;

- przy klatce schodowej wole oko;



Fot. 33: Fragment konstrukcji dachu: przy klatce schodowej wole oko;

- w wiązarach pełnych zastrzały;



Fot. 34: Fragment konstrukcji dachu: w wiązarach pełnych zastrzały;

Stan techniczny konstrukcji dachu jest zły. Konstrukcja więźby dachowej wymaga wzmocnienia. Drewno należy zabezpieczyć przed biokorozją.

3. ANALIZA ZAKRESU I MOŻLIWOŚCI PRZEPROWADZENIA PRZEBUDOWY:

W pomieszczeniach po bloku operacyjnym Inwestor zaplanował lokalizację centralnego zakładu diagnostyki obrazowej, skupiającego w jednym miejscu pracownie diagnostyczne, rozrzucone obecnie

w różnych częściach szpitala. Lokalizacja zakładu diagnostyki w tym miejscu jest korzystna z uwagi na centralne położenie w budynku i łatwy dostęp od strony wejścia głównego do szpitala, z bloków zabiegowych i szpitalnego oddziału ratunkowego, zlokalizowanych w nowym budynku oraz z oddziałów łóżkowych, zlokalizowanych w starej części.

W pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano 7 pracowni diagnostyki obrazowej

wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi. Zaprojektowano pracownię tomografii komputerowej, dwa gabinety RTG i 3 gabinety USG. Pozostawiono w istniejącym miejscu gabinet densytometrii, zmieniono

tylko wejście do gabinetu, tak aby był dostępny z poczekalni, a nie, jak dotąd, z wydzielonej klatki schodowej bez możliwości poczekania przed gabinetem. W pracowni tomografii będzie zainstalowany nowy aparat, natomiast w gabinetach RTG będą zainstalowane aparaty istniejące, zlokalizowane obecnie na końcu wschodniego skrzydła budynku z dostępem z zewnątrz lub przez oddział ortopedyczny.

Poza gabinetami diagnostycznymi w zespole zaprojektowano poczekalnie dla pacjentów, pokoje opisów, pokoje personelu, aneks socjalny i magazyn.

Istniejącą w obrębie opracowania klatkę schodową przewidziano do wyburzenia i zaprojektowano nową klatkę schodową, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Roboty wyburzeniowe i rozbiórkowe:

- a) wyburzenie istniejącej klatki schodowej na wszystkich kondygnacjach
- b) wyburzenie schodów zabiegowych do piwnicy
- c) wyburzenie szybu windowego i demontaż małego dźwigu towarowego
- d) wyburzenie części ścian działowych i fragmentów ścian nośnych
- e) wykucie lub powiększenie otworów drzwiowych w ścianach nośnych
- f) wykonanie w dachu otworu na okno oddymiające
- g) wykonanie w stropach nad I i II piętrem i w dachu otworów na przewody wentylacyjne
- h) wykucie ościeżnic drzwiowych, demontaż drzwi, ścianek przeszklonych, okien wewnętrznych
- i) demontaż obudów pionowych i poziomych oraz sufitów podwieszanych
- j) skucie okładzin z glazury
- k) skucie wierzchnich warstw posadzkowych
- l) demontaż odbojnic, stelaży do zasłon i innych elementów wyposażenia stałego
- m) demontaż instalacji

Projektowane rozwiązania budowlane:

W ramach przebudowy projektuje się następujące roboty budowlane :

- a) wykonanie nowej klatki schodowej
- b) uzupełnienie stropów nad piwnicą w miejscu likwidowanego szybu dźwigowego, schodów i kanałów
- c) wentylacyjnych
- d) postawienie nowych ścian działowych
- e) zamurowania w ścianach nośnych i działowych

- f) wzmocnienie stropów nad piwnicami w obszarach lokalizacji planowanych aparatów diagnostycznych
- g) wykonanie stalowych nadproży i podciągów w miejscach wyburzeń
- h) wykonanie tynków na ścianach projektowanych i istniejących, naprawa tynków istniejących
- i) naprawa lub wykonanie nowych podłoży betonowych pod posadzki
- j) wykończenie ścian i posadzek w pomieszczeniach
- k) osadzenie drzwi i ościeżnic
- l) osadzenie okien wglądowych RTG
- m) montaż parapetów wewnętrznych
- n) montaż ścianek przeszklonych
- o) wykonanie sufitów podwieszanych
- p) wykonanie pionowych obudów instalacji
- q) montaż okna oddymiającego w projektowanej klatce schodowej

4. WNIOSKI KOŃCOWE

- 4.1.** Na podstawie przeprowadzonych oględzin budynku, analizy istniejącego stanu technicznego, wykonanych obliczeń sprawdzających wynika, że ogólny stan techniczny obiektu - w skali 6-cio stopniowej (bardzo dobry, dobry, średni, zadowalający, zły, awaryjny) [1.3.5.] należy określić, jako zadowalający ze zróżnicowanym poziomem zachowania elementów.
- 4.2.** Stwierdza się przydatność budynku dla realizacji zamierzeń przebudowy pomieszczeń budynku szpitalnego w SPWSZ w Szczecinie na potrzeby centralnej diagnostyki obrazowej.
- 4.3.** Przebudowa nie spowoduje zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników. Nie zostanie obniżona przydatność budynku do użytkowania. Proponowana przez Inwestora przebudowa nie pogorszy stanu technicznego konstrukcji nośnej budynku i stanu podłoża gruntowego. Przebudowa pomieszczeń na parterze nie powoduje zmiany powierzchni zabudowy, kubatury i powierzchni całkowitej budynku oraz zmian w jego wyglądzie zewnętrznym.
- 4.4.** Analiza konstrukcji murowych potwierdza możliwość ich wykorzystania podczas przebudowy.
- 4.5.** Wszelkie przebiccia w ścianach nośnych oraz stropach należy wykonać na podstawie opracowanego projektu konstrukcyjnego, przedstawiającego sposób i zasady wykonania przebić w ścianach i stropach.
- 4.6.** Przed przystąpieniem do wszelkich prac mających na celu wykonanie przebić lub jakichkolwiek otworów w ścianach i stropach należy wykonać odkrywki mające na celu ustalenie roli jaką pełni dany element w budynku. W razie jakichkolwiek wątpliwości elementy te należy podstemplować, przenosząc całość obciążenia na podpory montażowe (dotyczy to głównie przebić przez ściany).
- 4.7.** Prace budowlane wymagają opracowania projektowego, a same roboty powinny być prowadzone pod stałym nadzorem osoby uprawnionej, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Warszawa, 2004 rok oraz z zachowaniem zasad BHP i z zastosowaniem sprzętu i materiałów ochrony osobistej każdego pracownika.

- 4.8.** W trakcie realizacji obiektu należy stosować materiały i wyroby posiadające obowiązujące świadectwa dopuszczalności do stosowania w budownictwie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, a jeśli są przedmiotem norm państwowych - zaświadczenie producenta potwierdzające ich zgodność z postanowieniami odpowiednich norm.
- 4.9.** Kierownik budowy powinien sporządzić szczegółowy plan bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie oraz opracować technologię wykonania robót budowlanych.

dr inż. Stefan Nowaczyk

Uprawnienia budowlane nr 74/Sz/78 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (na podstawie § 6 ust. 3, § 5 ust. 1, § 7, § 13 ust.1 pkt. 2 Rozporządzenia MGTiOŚ z dnia 20.02.1975, Dz.U. Nr 8, poz. 46) Zaświadczenie nr 76 (na podstawie § 17, 18 i 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11.01.1994, Dz.U. Nr 16, poz. 55) Rzeczoznawca Budowlany w specjalności konstrukcyjno - budowlanej obejmującej projektowanie i wykonawstwo w zakresie wszelkich budynków i innych budowli (Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych – poz. 30/10/R/C)

6.0. OBLICZENIA STATYCZNE

6.1 Założenia przyjęte w obliczeniach

6.1.1 Wykaz norm

Obliczenia statyczne zostały wykonane na podstawie i zgodnie z następującymi Polskimi Normami:

- | | |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-82/B-02000 | – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości |
| PN-82/B-02001 | – Obciążenia budowli. Obciążenia stałe |
| PN-82/B-02003 | – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe. |
| PN-81/B-03020 | – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| PN-90/B-03200 | – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| PN-B-03264.2002 | – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| PN-B-03002: 1999 | – Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczanie. |

6.1.2 Program

Obliczenia wykonano wykorzystując program RM-WIN opracowany przez firmę CADSiS z siedzibą w Opolu oraz AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL 2010 opracowany przez Firmę Informatyczną Robobat j.v. sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie

6.2 Wymiarowanie

Stopa fundamentowa St1/F

1. Założenia:

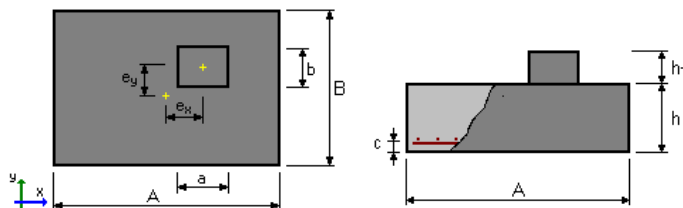
MATERIAL:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{vd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$$A = 0,50 \text{ (m)}$$

$$B = 0,50 \text{ (m)}$$

$$h = 0,30 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_y = 0,00 \text{ (m)}$$

$$a = 0,15 \text{ (m)}$$

$$b = 0,15 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,075 \text{ (m}^3\text{)}$$

otulina zbrojenia:

$$c = 0,05 \text{ (m)}$$

poziom posadowienia:

$$D = 0,5 \text{ (m)}$$

minimalny poziom posadowienia:

$$D_{\min} = 0,5 \text{ (m)}$$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek średni	0,0	0,50	---	wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miągkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Piasek średni	---	0,0	33,0	18,5		
	95883,9	106537,7					

4. Obciążenia

OPIS PRZYPADKÓW PROSTYCH:

Nazwa - Natura	Grupa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
G1 - Stałe	1	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

6.3 Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: normowa (długotrwała), grupa 1
1,10*G1
N=71,50kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 2,91 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 74,41kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A₀ = 0,50 (m) B₀ = 0,50 (m)

- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

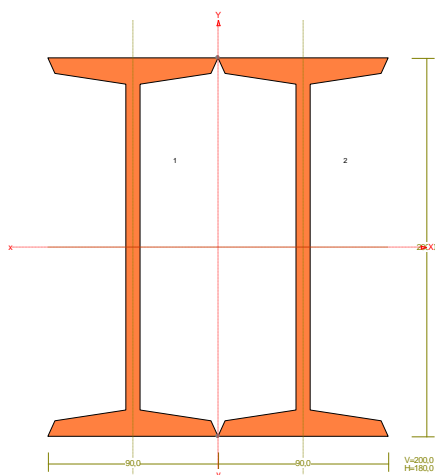
$$\begin{aligned} N_B &= 7,18 & i_B &= 1,00 \\ N_C &= 29,42 & i_C &= 1,00 \\ N_D &= 17,78 & i_D &= 1,00 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 103,72$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,13$

Podciąg P1/-1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2 I 200"



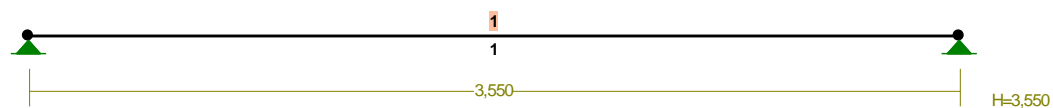
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:
(X, Y, V, W)

Materiał: 2 St3S

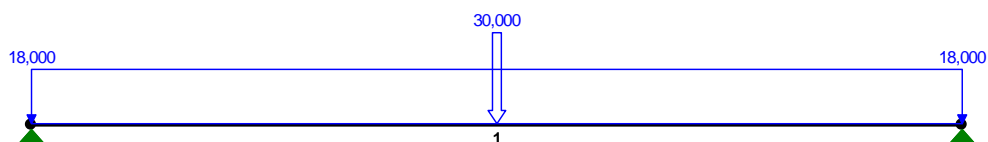
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	9,0	Yc=	10,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	4280,0	Jy=	1590,8
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.moment bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	4280,0	Iy=	1590,8
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	8,0	iy=	4,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	428,0	Wy=	176,8
	Wx=	-428,0	Wy=	-176,8
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	67,0
Masa [kg/m]:			m=	52,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:			Jzg=	4280,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 200	0	-4,50	0,00	0,0	-150,8	33,5
2	I 200	0	4,50	0,00	0,0	150,8	33,5

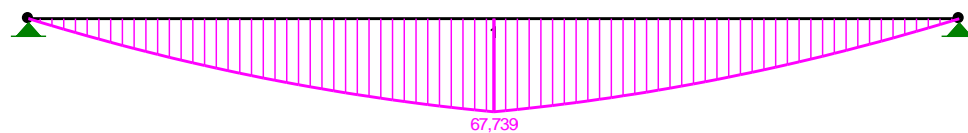
PRZEKROJE PRĘTÓW:



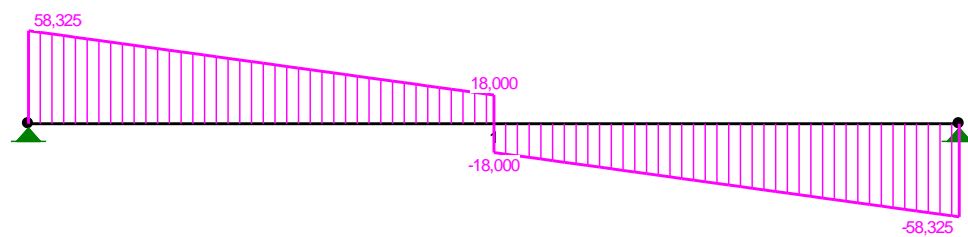
OBCIĄŻENIA:



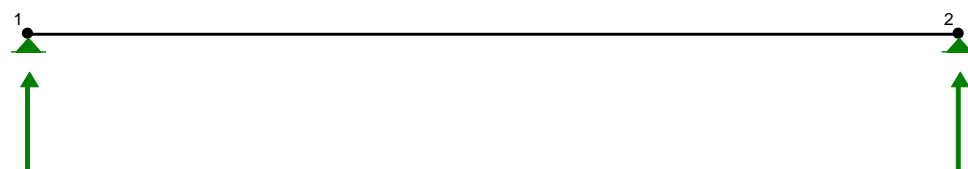
MOMENTY:



SIŁY PRZESYŁNE:



REAKCJE PODPOROWE:



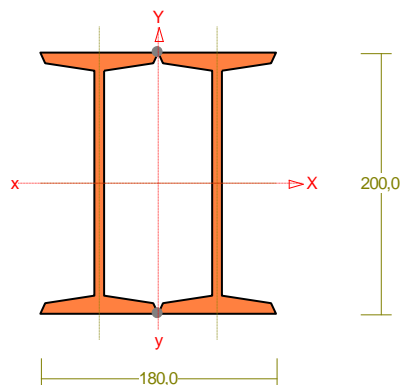
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	58,325	58,325	
2	0,000	58,325	58,325	

Pręt nr 1

Przekrój: 2 I 200



Wymiary przekroju:

I 200 h=200,0 g=7,5 s=90,0 t=11,3
r=7,5.

Charakterystyka geometryczna
przekroju:

$J_{xg}=4280,0$ $J_{yg}=1590,8$ $A=67,00$
 $i_x=8,0$ $i_y=4,9$.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**.

Wytrzymałość **$f_d=215$ MPa** dla
 $g=11,3$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$M_x = -67,739$ kNm, $V_y = 18,000$ kN, $N = 0,000$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 158,3$ MPa $\sigma_c = -158,3$ MPa.

Naprężenia:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 158,3 = 158,3 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 6,0 / 1,000 = 6,0 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{158,3^2 + 3 \times 0,0^2} = 158,3 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_o = 3,550$

$$l_w = 1,000 \times 3,550 = 3,550 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_o = 3,550$

$$l_w = 1,000 \times 3,550 = 3,550 \text{ m}$$

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 4280,0}{3,550^2} 10^{-2} = 6871,328 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1590,8}{3,550^2} 10^{-2} = 2553,870 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Dla przekroju rurowego lub skrzynkowego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_w = 3550$ mm:

$$100 b_o \sqrt{215 / f_d} = 100 \times 90,0 \times \sqrt{215 / 215} = 9000 > 3550 = l_I$$

Pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Nośność przekroju na zginanie:

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{67,739}{1,000 \times 92,020} = 0,736 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$$V = 58,325 < 374,100 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$$\frac{M_x}{M_{Rx, V}} = \frac{67,739}{92,020} = 0,736 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

$$a_{\max} = 7,6 \text{ mm}$$

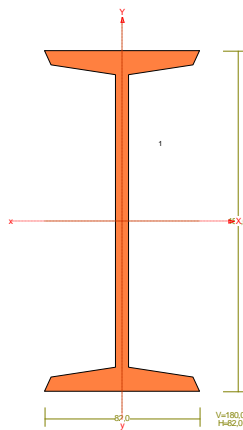
$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 3550 / 350 = 10,1 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 7,6 < 10,1 = a_{\text{gr}}$$

Podciąg P4/-1

PRZĘKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 180"



CHARAKTERYSTYKA PRZĘKRÓJU:
(X, Y, V, W)

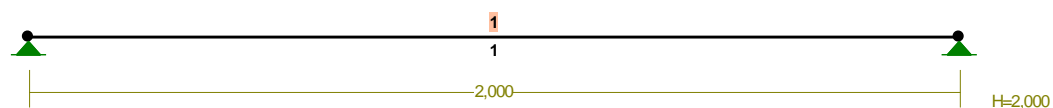
Materiał: 2 St3S

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	4,1	Yc=	9,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	1450,0	Jy=	81,3
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	1450,0	Iy=	81,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	7,2	iy=	1,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	161,1	Wy=	19,8
	Wx=	-161,1	Wy=	-19,8
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	27,9

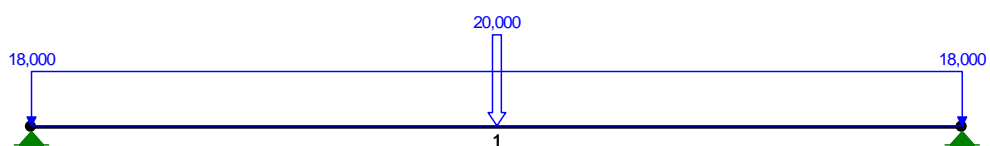
Masa [kg/m]: m= 21,9
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm⁴]: Jzg= 1450,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 180	0	0,00	0,00	0,0	0,0	27,9

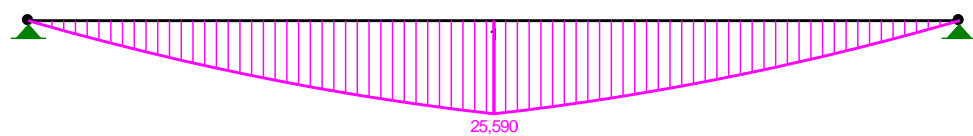
PRZĘKROJE PRĘTÓW:



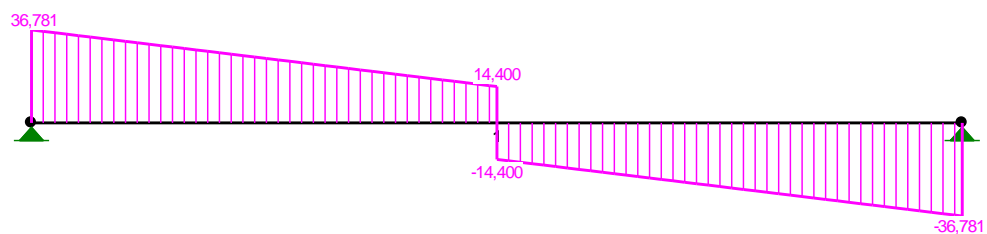
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



SIŁY PRZĘCIE:



REAKCJE PODPOROWE:

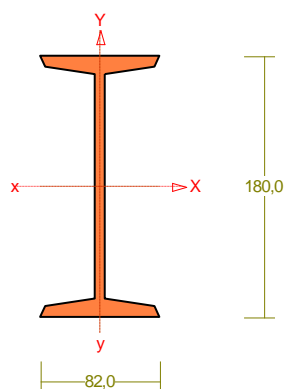


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	36,781	36,781	
2	0,000	36,781	36,781	

Pręt nr 1

Przekrój: I 180



Wymiary przekroju:

I 180 h=180,0 g=6,9 s=82,0 t=10,3
r=6,9.

Charakterystyka geometryczna
przekroju:

J_{xg}=1450,0 J_{yg}=81,3 A=27,90 i_x=7,2
i_y=1,7 J_w=5835,8 J_t=9,0 i_s=7,4.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**.

Wytrzymałość **f_d=215 MPa** dla
g=10,3.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

M_x = -25,590 kNm, V_y = 14,400 kN, N = 0,000 kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: **σ_t = 158,8 MPa σ_c = -158,8 MPa.**

Naprężenia:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 158,8 = 158,8 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 11,6 / 1,000 = 11,6 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{158,8^2 + 3 \times 0,0^2} = 158,8 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 2,000$$

$$l_w = 1,000 \times 2,000 = 2,000 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 2,000$$

$$l_w = 1,000 \times 2,000 = 2,000 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega o} = 2,000 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 2,000 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1450,0}{2,000^2} 10^{-2} = 7334,350 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 81,3}{2,000^2} 10^{-2} = 411,229 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{7,4^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 5835,8}{2,000^2} 10^{-2} + 80 \times 9,0 \times 10^2 \right) = 1848,382 \text{ kN}$$

Zwicherungie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega o} = 2000 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 17}{0,400} \times \sqrt{215 / 215} = 1496 < 2000 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = -0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,550$, $A_2 = 0,760$, $B = 1,370$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,550 \times 0,00 + 0,760 \times -0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 411,229 + \sqrt{(0,000 \times 411,229)^2 + 1,370^2 \times 0,074^2 \times 411,229 \times 1848,382} = 88,488$$

Smukłość względna dla zwicherungia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{34,639 / 88,488} = 0,720$$

Nośność przekroju na zginanie:

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{25,590}{0,932 \times 34,639} = 0,793 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$$V = 36,781 < 154,877 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

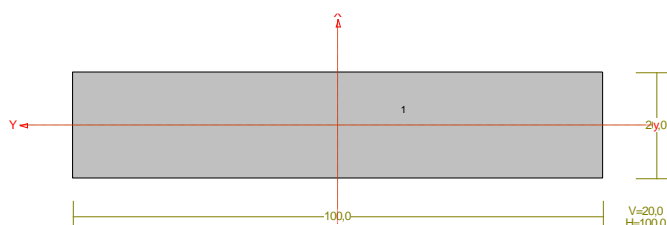
$$\frac{M_x}{M_{Rx, V}} = \frac{25,590}{34,639} = 0,739 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

$$a_{\max} = 2,4 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 500 = 2000 / 500 = 4,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 2,4 < 4,0 = a_{\text{gr}}$$

Schody Sch1/0**PRZEKRÓJ Nr: 1****Nazwa: "B 20,0x100,0"**

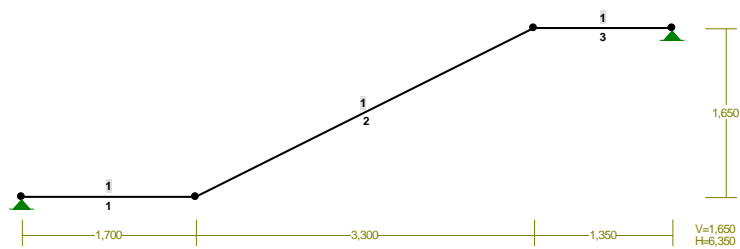
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

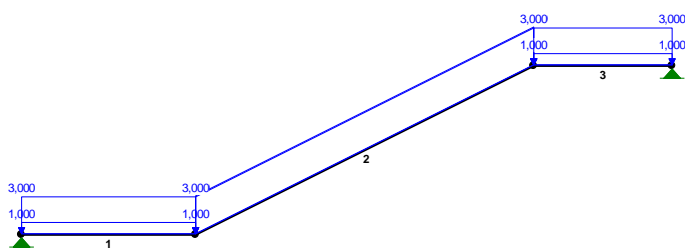
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 10,0
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 66666,7	Jy=1666666,7
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=1666666,7	Iy= 66666,7
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 5,8
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 33333,3	Wy= 6666,7
	Wx= -33333,3	Wy= -6666,7
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 2000,0
Masa [kg/m]:		m= 480,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 66666,7

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 20,0x100,0	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2000,0

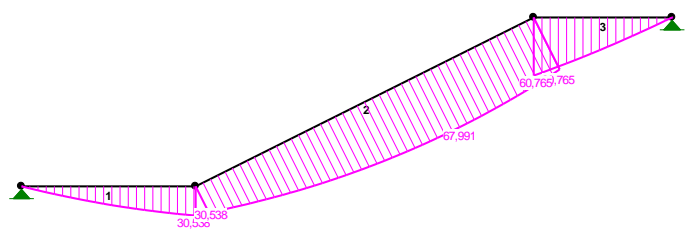
PRZEKROJE PRĘTÓW:



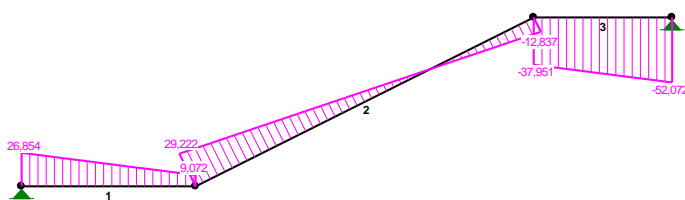
OBCIĄŻENIA:



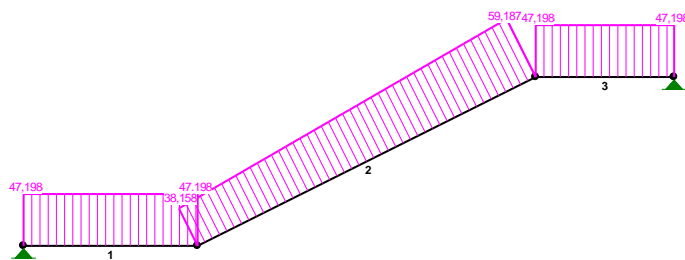
MOMENTY:



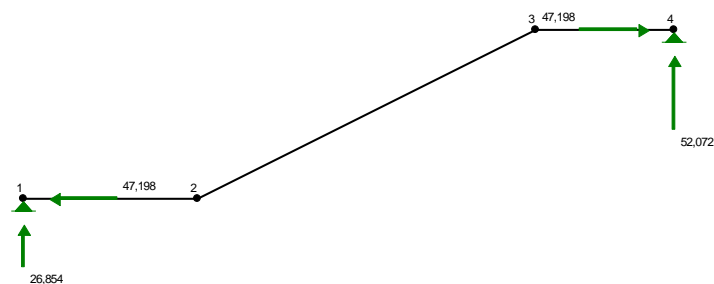
SIŁY PRZESKÓCZAJĄCE:



NORMALNE :



REAKCJE PODPOROWE :

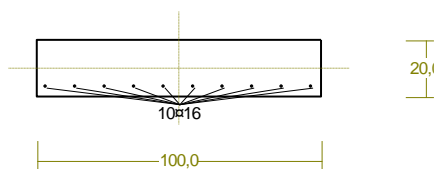


REAKCJE PODPOROWE : T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Wzrost:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	-47,198	26,854	54,303	
4	47,198	52,072	70,279	

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$h=20,0$, $b=100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{ck}=20,0$ MPa,

$f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=2000$ cm², $J_{cx}=66667$ cm⁴, $J_{cy}=1666667$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:

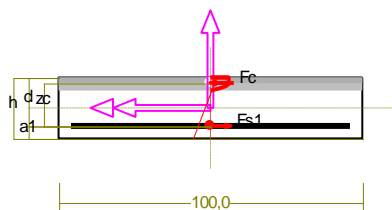
$A_{s1}+A_{s2}=20,11$ cm², $\rho=100$ ($A_{s1}+A_{s2}$)/ $A_c=100 \times 20,11/2000=1,01$ %,

$J_{sx}=903$ cm⁴, $J_{sy}=17865$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

Momenty zginające: $M_x = -65,502 \text{ kNm}$, $M_y = 0,000 \text{ kNm}$,
Siły poprzeczne: $V_y = 7,536 \text{ kN}$, $V_x = 0,000 \text{ kN}$,
Siła osiowa: $N = 49,001 \text{ kN} = N_{Sd}$.

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 52,546 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-67,984^2 + 0,000^2)} = 67,984 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1} = 9,54 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 12,19 \text{ cm}^2 \Rightarrow (7 \square 16 = 14,07 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 12,19 \text{ cm}^2,$$

$$\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 12,19 / 2000 = 0,61 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 20,0, \quad d = 15,9, \quad x = 4,3 \quad (\xi = 0,268),$$

$$a_1 = 4,1, \quad a_c = 1,8, \quad z_c = 14,1, \quad A_{cc} = 427 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 9,54 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -459,339, \quad F_{s1} = 511,885,$$

$$M_c = 37,782, \quad M_{s1} = 30,201,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -459,339 + (511,885) = 52,546 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 52,546 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 37,782 + (30,201) = 67,984 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 67,984 \text{ kNm})$$

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 29,222 < 133,734 = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd} = 29,222 < 520,344 = V_{Rd2}$$

Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x = 2,537 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{Sd} = 57,965 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 44,811 \text{ kN} \quad e = 129,4 \text{ cm}$$

$$V_{Sd} = 0,235 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 100,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 20,0 - 3,3 = 16,7 \text{ cm}$$

$$A_c = 2000 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 6667 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 1000 / 240 = 3,67 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 20,11 > 3,67 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 6667 \times 10^{-3} = 14,667 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e/W_c + 1/A_c} = \frac{2,2}{129,4/6666,67 + 1/2000,00} \times 10^{-1} = 11,053 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = 44,811 > 11,053 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,11 < 0,3 = w_{lim}$$

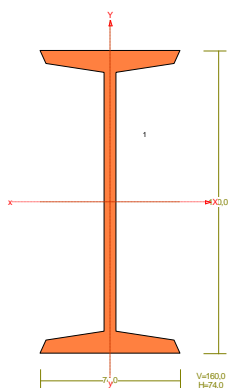
Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Belka B1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 160"

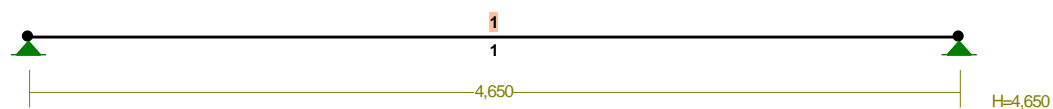


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:
(X, Y, V, W)

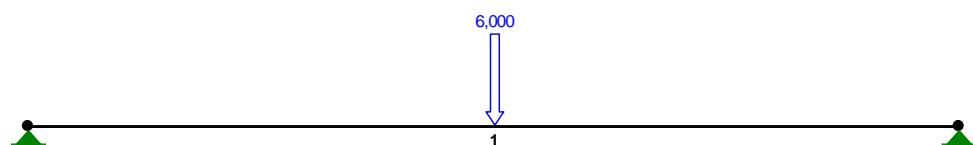
Materiał: 2 St3S

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	3,7	Yc=	8,0		
			alfa=	-0,0		
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	935,0	Jy=	54,7		
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	935,0	Iy=	54,7		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	6,4	iy=	1,5		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	116,9	Wy=	14,8		
	Wx=	-116,9	Wy=	-14,8		
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	22,8		
Masa [kg/m]:			m=	17,9		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	935,0				
Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]
1	I 160	0	0,00	0,00	0,0	0,0
						22,8

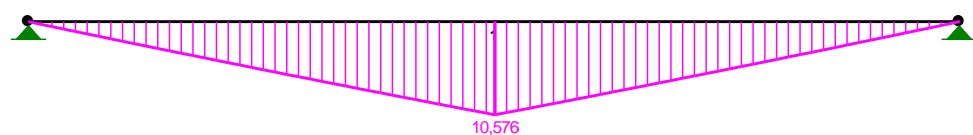
PRZEKROJE PRĘTÓW:



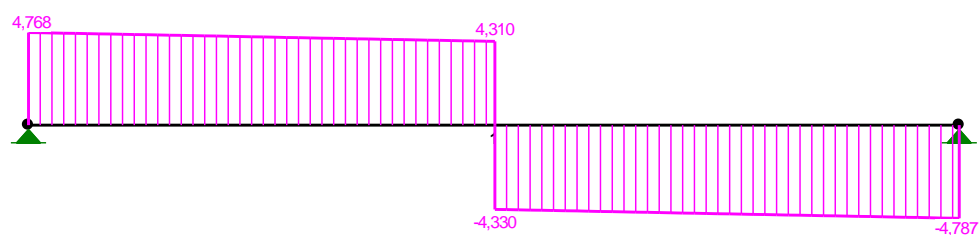
OBCIĄŻENIA:



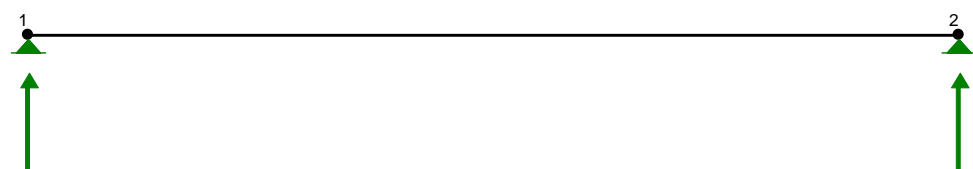
MOMENTY:



SIŁY PRZESYŁANE:



REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

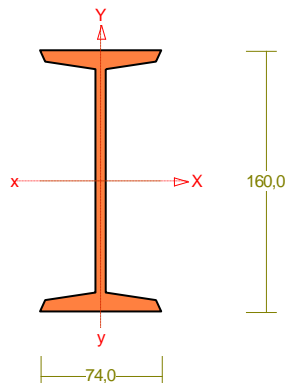
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	4,768	4,768	
2	0,000	4,787	4,787	

Pręt nr 1

Przekrój: I 160



Wymiary przekroju:

I 160 h=160,0 g=6,3 s=74,0 t=9,5
r=6,3.

Charakterystyka geometryczna
przekroju:

J_{xg}=935,0 J_{yg}=54,7 A=22,80 i_x=6,4
i_y=1,5 J_w=3098,4 J_t=6,2 i_s=6,6.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**.

Wytrzymałość **f_d=215 MPa** dla **g=9,5**.

Przekrój spełnia warunki przekroju

klasy 1.

Siły przekrojowe:

M_x = -10,576 kNm, V_y = 4,310 kN, N = 0,000 kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: **σ_t = 90,5 MPa σ_c = -90,5 MPa.**

Naprężenia:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 90,5 = 90,5 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 4,3 / 1,000 = 4,3 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{90,5^2 + 3 \times 0,0^2} = 90,5 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 4,650$$

$$l_w = 1,000 \times 4,650 = 4,650 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 4,650$$

$$l_w = 1,000 \times 4,650 = 4,650 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$.

Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega} = 4,650 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 4,650 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 935,0}{4,650^2} 10^{-2} = 874,902 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 54,7}{4,650^2} 10^{-2} = 51,184 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\square}}{l_{\square}^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{6,6^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 3098,4}{4,650^2} 10^{-2} + 80 \times 6,2 \times 10^{-2} \right) = 1208,185 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{ow} = 4650 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 15}{0,400} \times \sqrt{215 / 215} = 1356 < 4650 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = -0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,550$, $A_2 = 0,760$, $B = 1,370$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,550 \times 0,00 + 0,760 \times -0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 51,184 + \sqrt{(0,000 \times 51,184)^2 + 1,370^2 \times 0,066^2 \times 51,184 \times 1208,185} = 22,446$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{25,128 / 22,446} = 1,217$$

Nośność przekroju na zginanie:

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{10,576}{0,594 \times 25,128} = 0,709 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$$V = 4,787 < 125,698 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$$\frac{M_x}{M_{Rx, V}} = \frac{10,576}{25,128} = 0,421 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

$$a_{\max} = 7,1 \text{ mm}$$

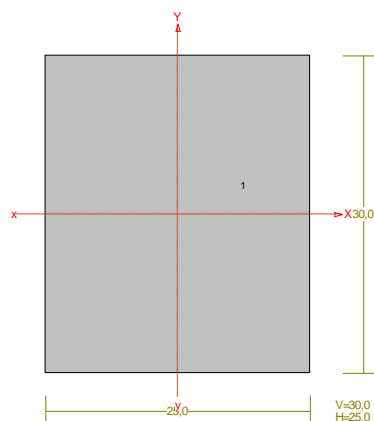
$$a_{\text{gr}} = l / 500 = 4650 / 500 = 9,3 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 7,1 < 9,3 = a_{\text{gr}}$$

Podciąg P1/1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 30,0x25,0"



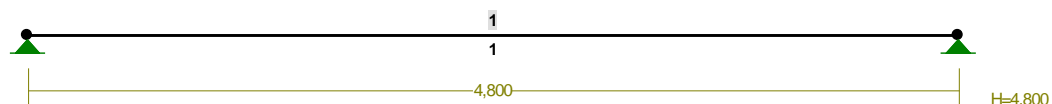
CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

Material: 19 B25

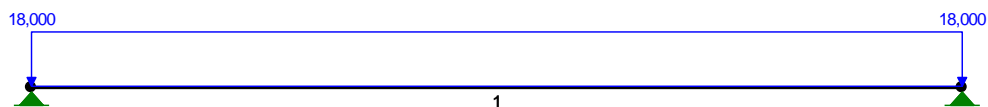
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,5	Yc= 15,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 56250,0	Jy= 39062,5
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 56250,0	Iy= 39062,5
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 8,7	iy= 7,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 3750,0	Wy= 3125,0
	Wx= -3750,0	Wy= -3125,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 750,0
Masa [kg/m]:		m= 180,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:		Jzg= 56250,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 30,0x25,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	750,0

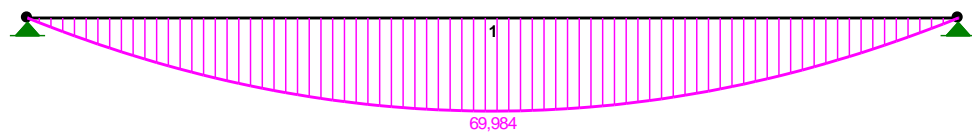
PRZĘKROJE PRĘTÓW:



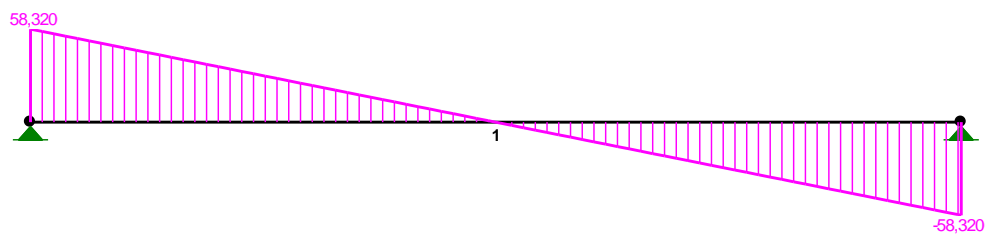
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY :



TNĄCE :



REAKCJE PODPOROWE :



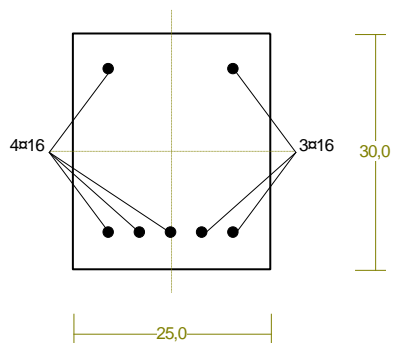
REAKCJE PODPOROWE :

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	58,320	58,320	
2	0,000	58,320	58,320	

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$h=30,0$, $b=25,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{ck}=20,0$ MPa,

$f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=750$ cm², $J_{cx}=56250$ cm⁴, $J_{cy}=39063$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=14,07$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 14,07/750=1,88$ %,

$$J_{sx}=1522 \text{ cm}^4, J_{sy}=565 \text{ cm}^4,$$

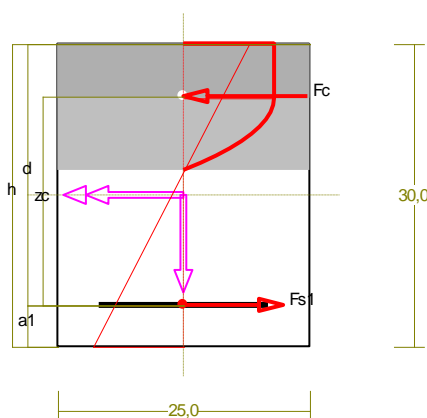
Siły przekrojowe:

Momenty zginające:	$M_x = -69,984 \text{ kNm},$	$M_y = 0,000 \text{ kNm},$
Siły poprzeczne:	$V_y = -0,000 \text{ kN},$	$V_x = 0,000 \text{ kN},$
Siła osiowa:	$N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd},$	

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim}=0,625$).



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-69,790^2 + 0,000^2)} = 69,790 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=3,73 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=8,03 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 16 = 8,04 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=8,03 \text{ cm}^2,$$

$$\rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 8,03/750 = 1,07 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=30,0, d=25,9, x=12,5 (\xi=0,484),$$

$$a_1=4,1, a_c=5,2, z_c=20,7, A_{cc}=313 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=3,73 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -337,374, F_{s1} = 337,374,$$

$$M_c = 33,016, M_{s1} = 36,774,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c+F_{s1}=-337,374+(337,374)=0,000 \text{ kN} (N_{Sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c+M_{s1}=33,016+(36,774)=69,790 \text{ kNm} (M_{Sd}=69,790 \text{ kNm})$$

Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 58,320 < 192,551 = V_{Rd2}$$

$$V_{Sd} = 58,320 < 58,320 = V_{Rd3}$$

Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x = 0,000 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{Sd} = 0,000 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 47,520 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 25,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 30,0 - 4,6 = 25,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 750 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3750 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla rozciągania osiowego, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 1,0 \times 1,0 \times 2,2 \times 0 / 240 = 0,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 10,05 > 0,00 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 3750 \times 10^{-3} = 8,250 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 0,000 < 8,250 = M_{cr}$$

Przekrój niezarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$$w_k = 0,23 < 0,3 = w_{lim}$$

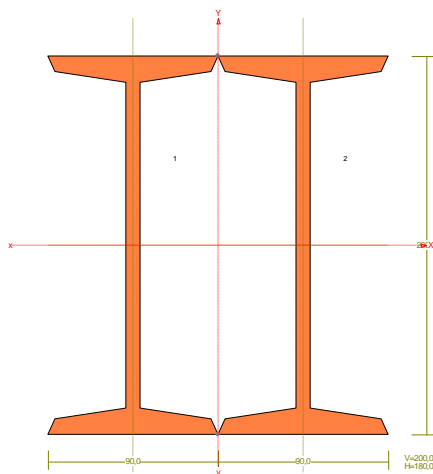
Ugięcia

$$a = 23,5 < 24,0 = a_{lim}$$

Podciąg P1/2

PRZĘKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2 I 200"



CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:
(X, Y, V, W)

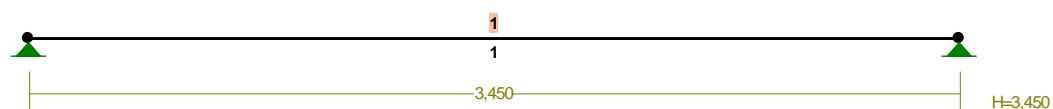
Materiał: 2 St3S

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 9,0	Yc= 10,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 4280,0	Jy= 1590,8
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 4280,0	Iy= 1590,8
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 8,0	iy= 4,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 428,0	Wy= 176,8
	Wx= -428,0	Wy= -176,8
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 67,0
Masa [kg/m]:		m= 52,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:		Jzg= 4280,0

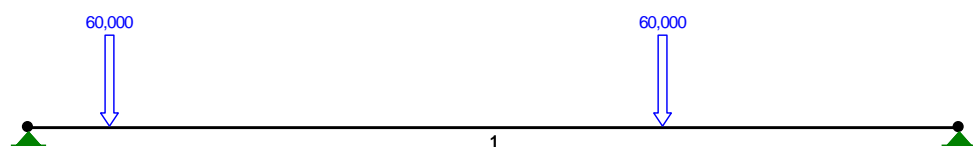
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	----

			[deg]	[cm]	[cm]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ²]
1	I	200	0	-4,50	0,00	0,0	-150,8	33,5
2	I	200	0	4,50	0,00	0,0	150,8	33,5

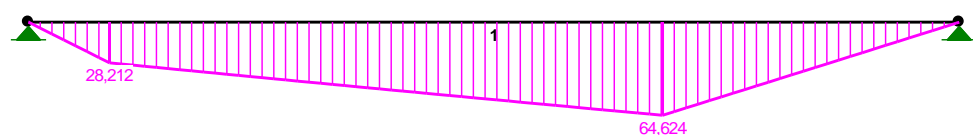
PRZEKROJE PRĘTÓW:



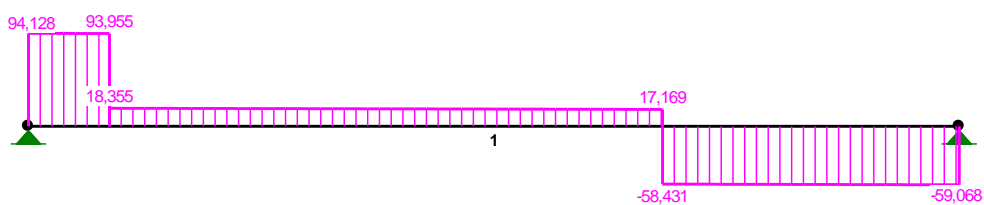
OBCIĄŻENIA:



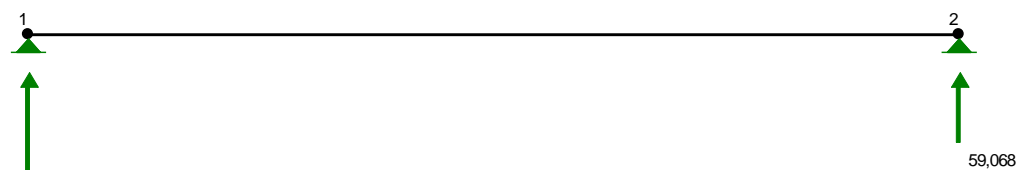
MOMENTY:



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

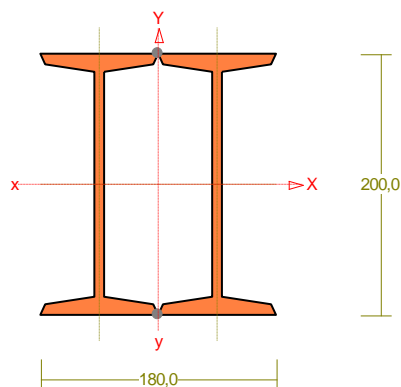
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	94,128	94,128	
2	0,000	59,068	59,068	

Pręt nr 1

Przekrój: 2 I 200



Wymiary przekroju:

I 200 h=200,0 g=7,5 s=90,0 t=11,3
r=7,5.

Charakterystyka geometryczna
przekroju:

J_{xg}=4280,0 J_{yg}=1590,8 A=67,00
i_x=8,0 i_y=4,9.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**.

Wytrzymałość **f_d=215 MPa** dla
g=11,3.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

M_x = -64,624 kNm, V_y = 17,169 kN, N = 0,000 kN,

Napężenia w skrajnych włóknach: **σ_t = 151,0 MPa σ_c = -151,0 MPa.**

Napężenia:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 151,0 = 151,0 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 5,7 / 1,000 = 5,7 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{151,0^2 + 3 \times 0,0^2} = 151,0 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_o = 3,450$

$$l_w = 1,000 \times 3,450 = 3,450 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_o = 3,450$

$$l_w = 1,000 \times 3,450 = 3,450 \text{ m}$$

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 4280,0}{3,450^2} 10^{-2} = 7275,439 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1590,8}{3,450^2} 10^{-2} = 2704,066 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Dla przekroju rurowego lub skrzynkowego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_w = 3450 \text{ mm}$:

$$100 b_o \sqrt{215 / f_d} = 100 \times 90,0 \times \sqrt{215 / 215} = 9000 > 3450 = l_1$$

Pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Nośność przekroju na zginanie:

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{64,624}{1,000 \times 92,020} = 0,702 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$$V = 94,128 < 374,100 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$$\frac{M_x}{M_{Rx, V}} = \frac{64,624}{92,020} = 0,702 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

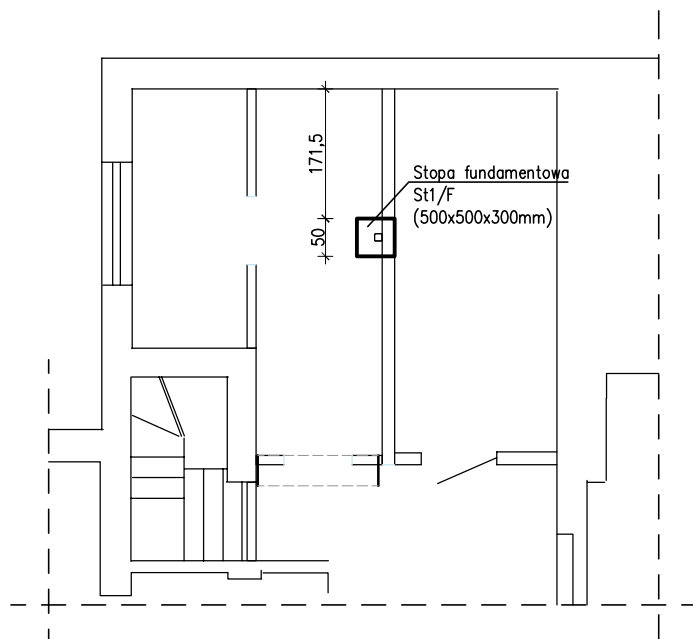
$$a_{\max} = 6,5 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 3450 / 350 = 9,9 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 6,5 < 9,9 = a_{\text{gr}}$$

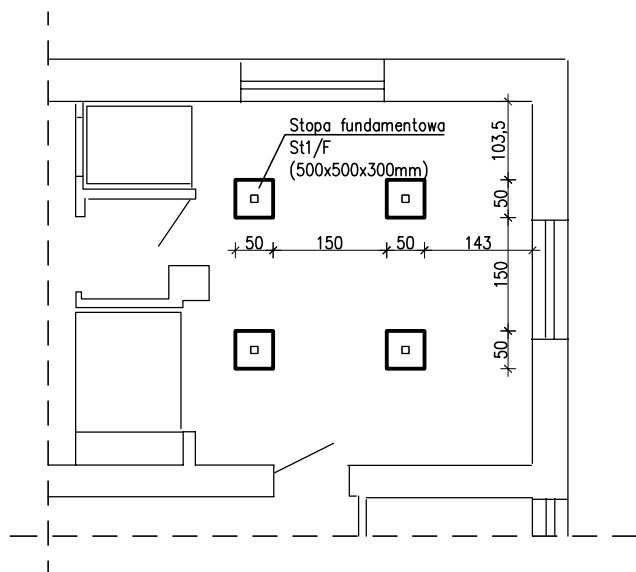
7.0. Spis rysunków:

PB.2/01	Rzut fundamentów	1:100
PB.2/02	Konstrukcja piwnicy oraz stropu nad piwnicą	1:100
PB.2/03	Konstrukcja parteru oraz stropu nad parterem	1:100
PB.2/04	Konstrukcja piętra oraz stropu nad piętrem	1:100
PB.2/05	Konstrukcja poddasza oraz stropu nad poddaszem	1:100



LEGENDA

	ŚCIANY ISTNIEJĄCE
	PROJEKTOWANE FUNDAMENTY

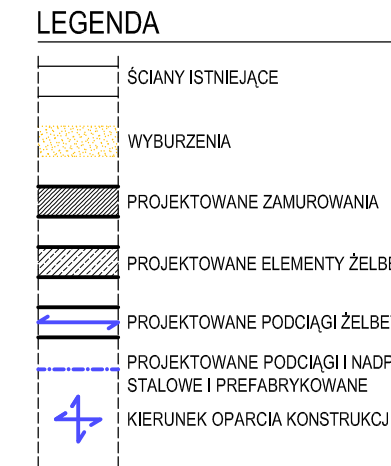


Beton	C20/25
Stal zbrojeniowa	A-IIIIN (BSt500S)

PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt GRAŻYNA STOJEK		
SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5 tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl		
PROJEKT BUDOWLANY		
OBIEKT		
SAMODZIELNY PUBLICZNY WOJEWÓDZKI SZPITAL ZESPOLONY W SZCZECINIE		
PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA PARTERZE BUDYNKU SZPITALA NA POTRZEBY CENTRALNEJ DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ		
70-891 Szczecin, ul. A. Sokołowskiego 11		
INWESTOR	SPWSZ w Szczecinie ul. Arkońska 4	
BRANŻA	KONSTRUKCJA	
PROJEKTOWAŁ	dr inż. Stefan Nowaczyk	
	nr upr. 74/Sz/78	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Cirko	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Mirosław Hamberg	
	nr upr. 4662/61	
TYTUŁ RYSUNKU		
RZUT FUNDAMENTÓW		
SKALA	1 : 100	
DATA OPRAC.	TOM	NR RYSUNKU
marzec 2017	PB.2	01

UWAGI:

- Jakiegolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
- Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branży: architektura i instalacje.
- W przypadku napotkania w istniejących ścianach i stropach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń, konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć.
- Fundamenty konstruować i betonować po wykonaniu podkładu z chudego betonu (C8/10) grubości min.10cm.
- Fundamenty należy posadawiać na gruncie rodzimym.
- Geometrię elementów konstrukcyjnych należy dostosować do wymiarów rzeczywistych na budowie.
- Projektowany obiekt może być wykonany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, opracowanego przez uprawnionego projektanta.



PRACOWNIA PROJEKTOWA
architekt GRAŻYNA STOJEK

PROJEKT BUDOWLANY

OBIJEKT

PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA PARTERZE
BUDYNKU SZPITALA NA POTRZEBY
CENTRALNEJ DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ

INWESTOR	SPWSZ w Szczecinie ul. Arkońska 4
----------	--------------------------------------

BRANŻA	KONSTRUKCJA
--------	-------------

PROJEKTOWAŁ	dr inż. Stefan Nowaczyk
-------------	-------------------------

nr upr. 74/Sz/78	
------------------	--

OPRACOWAL	mgr inż. Kamil Cirko
-----------	----------------------

SPRAWDZIŁ	mgr inż. Mirosław Hamberg
-----------	---------------------------

nr upr. 4662/61

TYTUŁ RYSUNKU

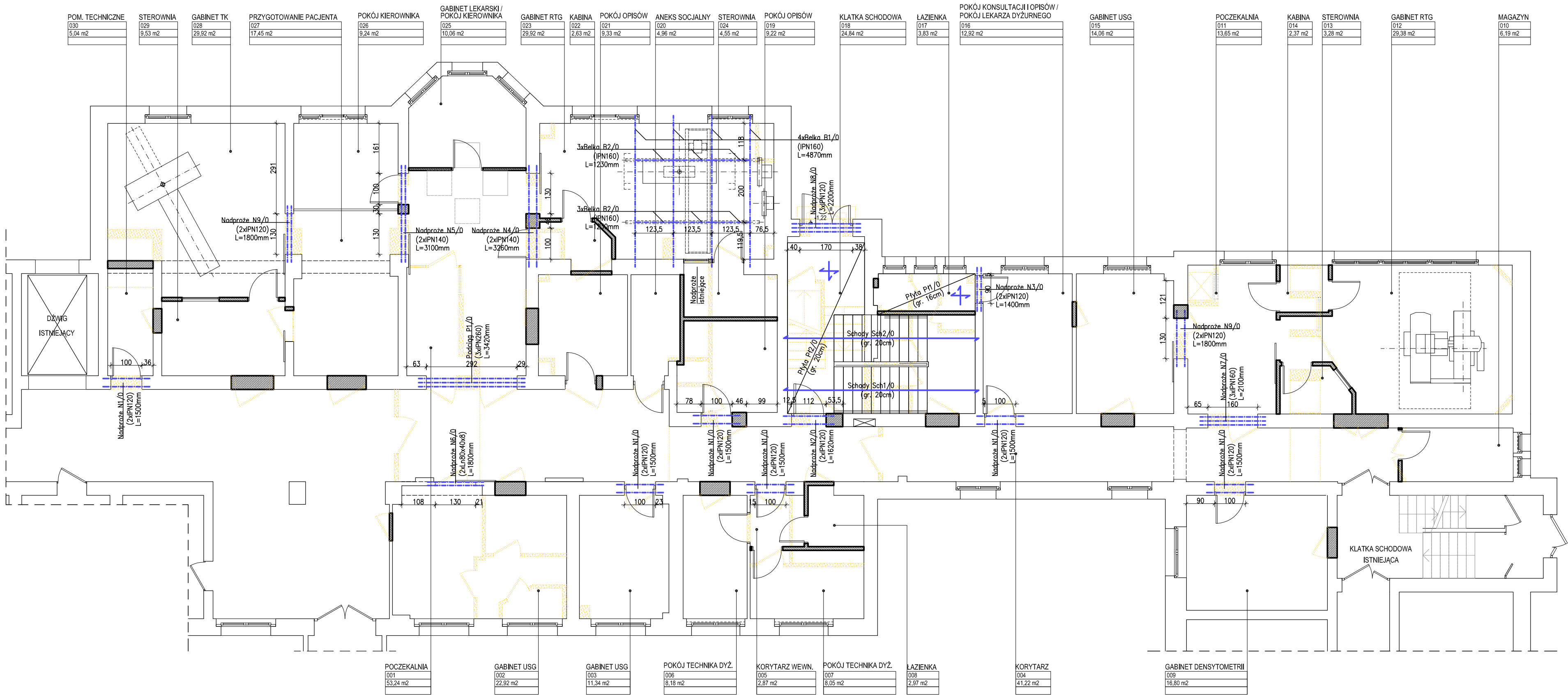
KONSTRUKCJA PIWNICY ORAZ STROPU NAD PIWNIĄ

SKALA	1 : 100
-------	---------

DATA OPRAC.	TOM	NR BYSLINK
-------------	-----	---------------

marzec 2017	PB.2	02
----------------	------	----

- UWAGI:
1. Jakiegokolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
 2. Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branży: architektura i instalacje.
 3. W przypadku napotkania w istniejących ścianach i stropach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
 4. Przed przystąpieniem do wyburzeń, konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć. Wyburzenia prowadzić tak, aby nie naruszać istniejącej konstrukcji budynku.
 5. Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem podciągów i nadproży należy wykonać odkrytki stropów i skontaktować się z projektantem konstrukcji w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań.
 6. Nadproża stalowe opierać na murze poprzez poduszki betonowe o grubości min.20cm z betonu C20/25 na głębokość 25cm.
 7. Nadproża i podciągi stalowe łączyć ze sobą śrubami M16 klasy 5.8 w rozstawie co 50cm, ale nie mniej niż 2 śruby w nadprożu. Śruby należy umieszczać w tulejach ochronnych.
 8. Koty nadproży zgodnie z projektem arch.
 9. Przekroje zgodnie z projektem arch.
 10. Projektowany obiekt może być wykonany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, opracowanego przez uprawnionego projektanta.



LEGENDA

- ŚCIANY ISTNIEJĄCE
- WYBURZENIA
- PROJEKTOWANE ZAMUROWANIA
- PROJEKTOWANE ELEMENTY ŻELBETOWE
- PROJEKTOWANE PODCIĄGI ŻELBETOWE
- PROJEKTOWANE PODCIĄGI I NADPROŻA STAŁOWE I PREFABRYKOWANE
- KIERUNEK OPARCIA KONSTRUKCJI

Beton	C20/25
Stal zbrojeniowa	A-IIIIN (BSI500S)
Stal walcowana	S235JR

PRACOWNIA PROJEKTOWA
architekt GRAŻYNA STOJEK

SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5
tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT

SAMODZIELNY PUBLICZNY WOJEWÓDZKI
SZPITAL ZESPOŁOWY W SZCZECINIE

PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA PARTERZE
BUDYNKU SZPITALA NA POTRZEBY
CENTRALNEJ DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ

70-891 Szczecin, ul. A. Sokolowskiego 11

INWESTOR
SPWSZ w Szczecinie
ul. Arkońska 4

BRANŻA
KONSTRUKCJA

PROJEKTOWAŁA
dr inż. Stefan Nowaczyk
nr upr. 74/Sz78

OPRACOWAŁ
mgr inż. Kamil Cirkó

SPRAWDZIŁA
mgr inż. Mirosław Hamberg
nr upr. 4662/61

TYTUŁ RYSUNKU

KONSTRUKCJA PARTERU
ORAZ
STROPU NAD PARTEREM

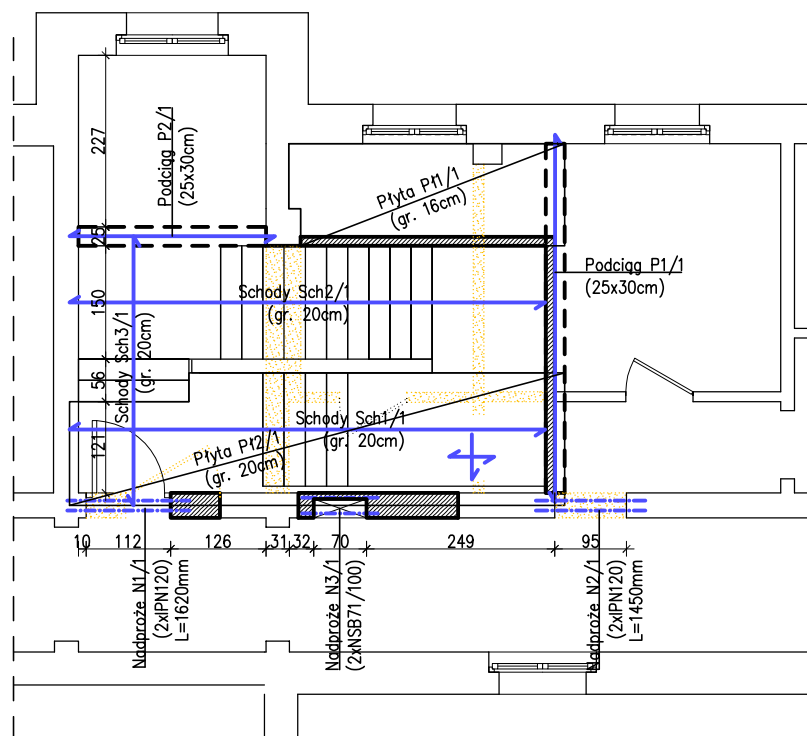
SKALA
1 : 100

DATA OPRAC.
TOM
NR
RYSUNKU

marzec
2017
PB.2
03

UWAGI:

- Jakiegokolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
- Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branży: architektura i instalacje.
- W przypadku napotkania w istniejących ścianach i stropach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń, konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć. Wyburzenia prowadzić tak, aby nie naruszać istniejącej konstrukcji budynku.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem podciągów i nadproży należy wykonać odkrytki stropów i skontaktować się z projektantem konstrukcji w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań.
- Nadproża stalowe opierać na murze poprzez poduszki betonowe o grubości min.20cm z betonu C20/25 na głębokość 25cm.
- Nadproża i podciągi stalowe łączyć ze sobą śrubami M16 klasy 5.8 w rozstawie co 50cm, ale nie mniej niż 2 śruby w nadprożu. Śruby należy umieszczać w tulejach ochronnych.
- Koły nadproży zgodnie z projektem arch.
- Przekroje zgodnie z projektem arch.
- Otwory w stropach masywnych po wyburzonych kominach należy zaślepić za pomocą płyty żelbetowej.
- Projektowany obiekt może być wykonany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, opracowanego przez uprawnionego projektanta.



Beton	C20/25
Stal zbrojeniowa	A-IIIN (BSt500S)
Stal walcowana	S235JR

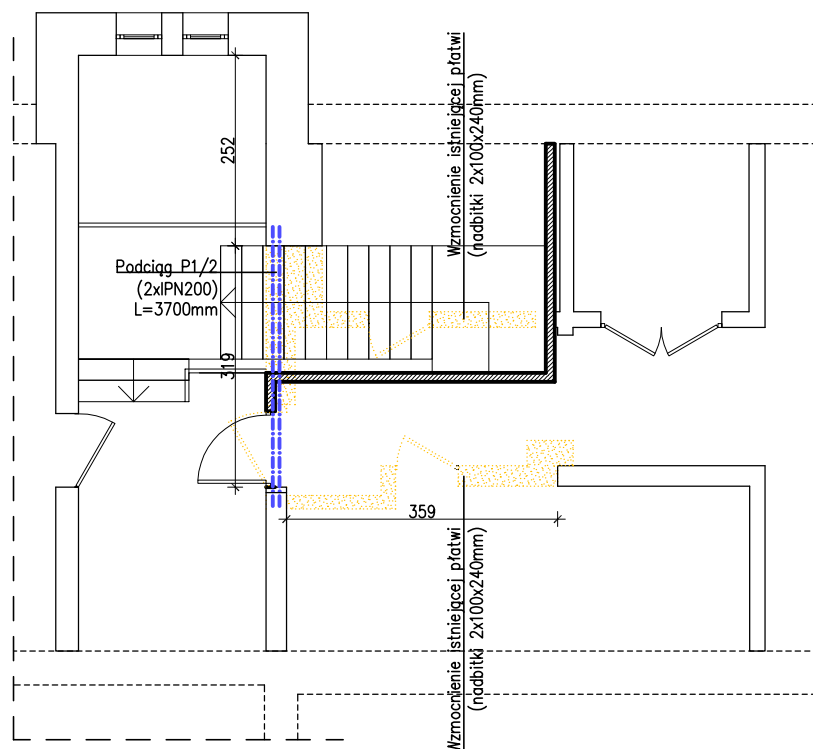
LEGENDA

	ŚCIANY ISTNIEJĄCE
	WYBURZENIA
	PROJEKTOWANE ZAMUROWANIA
	PROJEKTOWANE ELEMENTY ŻELBETOWE
	PROJEKTOWANE PODCIĄGI ŻELBETOWE
	PROJEKTOWANE PODCIĄGI I NADPROŻA STAŁOWE I PREFABRYKOWANE
	KIERUNEK OPARCIA KONSTRUKCJI

UWAGI:

- Jakiegolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
- Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branży: architektura i instalacje.
- W przypadku napotkania w istniejących ścianach i stropach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń, konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć. Wyburzenia prowadzić tak, aby nie naruszać istniejącej konstrukcji budynku.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem podciągów i nadproży należy wykonać odkrywkę stropów i skontaktować się z projektantem konstrukcji w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań.
- Nadproża stalowe opierać na murze poprzez poduszki betonowe o grubości min. 20cm z betonu C20/25 na głębokość 25cm.
- Nadproża i podciągi stalowe łączyć ze sobą śrubami M16 klasy 5.8 w rozstawie co 50cm, ale nie mniej niż 2 śruby w nadprożu. Śruby należy umieszczać w tulejach ochronnych.
- Koty nadproży zgodnie z projektem arch.
- Przekroje zgodnie z projektem arch.
- Projektowany obiekt może być wykonany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, opracowanego przez uprawnionego projektanta.

PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt GRAŻYNA STOJEK		
SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5 tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl		
PROJEKT BUDOWLANY		
OBIEKT		
SAMODZIELNY PUBLICZNY WOJEWÓDZKI SZPITAL ZESPOŁONY W SZCZECINIE		
PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA PARTERZE BUDYNKU SZPITALA NA POTRZEBY CENTRALNEJ DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ		
70-891 Szczecin, ul. A. Sokółowskiego 11		
INWESTOR	SPWSZ w Szczecinie ul. Arkońska 4	
BRANŻA	KONSTRUKCJA	
PROJEKTOWAŁA	dr inż. Stefan Nowaczyk	
	nr upr. 74/Sz/78	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Cirko	
SPRAWDZIŁA	mgr inż. Mirosław Hamberg	
	nr upr. 4662/61	
TYTUŁ RYSUNKU		
KONSTRUKCJA PIĘTRA ORAZ STROPU NAD PIĘTREM		
SKALA	1 : 100	
DATA OPRAC.	TOM	NR RYSUNKU
marzec 2017	PB.2	04



Beton	C20/25
Stal zbrojeniowa	A-IIIIN (BSt500S)
Stal walcowana	S235JR
Drewno	C24

LEGENDA

	ŚCIANY ISTNIEJĄCE
	WYBURZENIA
	PROJEKTOWANE ZAMUROWANIA
	PROJEKTOWANE ELEMENTY ŻELBETOWE
	PROJEKTOWANE PODCIĄGI ŻELBETOWE
	PROJEKTOWANE PODCIĄGI I NADPROŻA STAŁOWE I PREFABRYKOWANE
	KIERUNEK OPARCIA KONSTRUKCJI

UWAGI:

- Jakiegokolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
- Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branży: architektura i instalacje.
- W przypadku napotkania w istniejących ścianach i stropach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń, konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć. Wyburzenia prowadzić tak, aby nie naruszać istniejącej konstrukcji budynku.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem podciągów i nadproży należy wykonać odkrywkę stropów i skontaktować się z projektantem konstrukcji w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań.
- Nadproża stalowe opierać na murze poprzez poduszki betonowe o grubości min. 20cm z betonu C20/25 na głębokość 25cm.
- Nadproża i podciąg stalowe łączyć ze sobą śrubami M16 klasy 5.8 w rozstawie co 50cm, ale nie mniej niż 2 śruby w nadprożu. Śruby należy umieszczać w tulejach ochronnych.
- Koty nadproży zgodnie z projektem arch.
- Przekroje zgodnie z projektem arch.
- Projektowany obiekt może być wykonany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, opracowanego przez uprawnionego projektanta.

PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt GRAŻYNA STOJEK

SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5
tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT

SAMODZIELNY PUBLICZNY WOJEWÓDZKI
SZPITAL ZESPOLONY W SZCZECINIE

PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA PARTERZE
BUDYNKU SZPITALA NA POTRZEBY
CENTRALNEJ DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ

70-891 Szczecin, ul. A. Sokołowskiego 11

INWESTOR	SPWSZ w Szczecinie ul. Arkońska 4	
BRANŻA	KONSTRUKCJA	
PROJEKTOWAŁA	dr inż. Stefan Nowaczyk	
	nr upr. 74/Sz/78	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Cirko	
SPRAWDZIŁA	mgr inż. Mirosław Hamberg	
	nr upr. 4662/61	

TYTUŁ RYSUNKU

KONSTRUKCJA PODDASZA ORAZ STROPU NAD PODDASZEM

SKALA 1 : 100

DATA OPRAC. TOM NR RYSUNKU

marzec
2017

PB.2

05